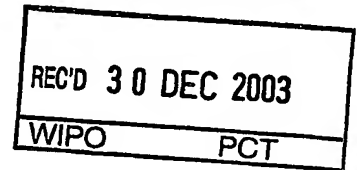


REG U PCT/PIO 06 JUN 2005  
10/537776  
PCT/JP03/15670 #2  
08.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年12月 6日

出 願 番 号  
Application Number: 特願<sup>✓</sup>2002-355821  
[ST. 10/C]: [JP2002-355821]

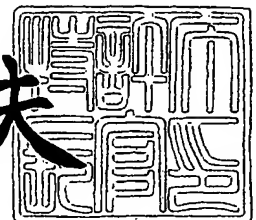
出 願 人  
Applicant(s): 横浜ゴム株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3092690

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002463

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63B 53/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 横浜ゴム株式会社  
内

【氏名】 森 智朗

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚  
製造所内

【氏名】 宮本 昌彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区新橋 5 丁目 3 6 番 1 1 号 横浜ゴム株式会社  
内

【氏名】 西澤 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000006714

【氏名又は名称】 横浜ゴム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710081

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフクラブおよび中空ゴルフクラブヘッドの設計方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゴルフボールを打撃するフェース部、このフェース部と接続したクラウン部およびこのフェース部と接続したソール部を備えた中空ゴルフクラブヘッドを有するゴルフクラブであって、

前記フェース部と接続した前記クラウン部の接続端に沿った、この接続端から 5 0 mm 以内の前記クラウン部の領域において、前記クラウン部の総表面積の 5 % 以上の表面積を占める第 1 の領域が第 1 の外殻部材で形成されるとともに、前記フェース部と接続した前記ソール部の接続端に沿った、この接続端から 5 0 mm 以内の前記ソール部の領域において、前記ソール部の総表面積の 5 % 以上の表面積を占める第 2 の領域が第 2 の外殻部材で形成され、

前記第 1 の外殻部材における弾性率と前記第 1 の領域における前記第 1 の外殻部材の厚さとの積を第 1 の換算剛性とし、前記第 2 の外殻部材における弾性率と前記第 2 の領域における前記第 2 の外殻部材の厚さとの積を第 2 の換算剛性としたとき、前記第 1 の換算剛性および前記第 2 の換算剛性のうち、大きい方の換算剛性に対する小さい方の換算剛性の比率が 0. 7 5 以下であることを特徴とするゴルフクラブ。

【請求項 2】

前記第 1 の外殻部材および前記第 2 の外殻部材のうち少なくとも一方は繊維強化プラスチック材料を積層した複合材料である請求項 1 に記載のゴルフクラブ。

【請求項 3】

ゴルフボールを打撃するフェース部、このフェース部と接続したクラウン部およびこのフェース部と接続したソール部を備えた中空ゴルフクラブヘッドの設計方法であって、

前記フェース部と接続する前記クラウン部の接続端に沿った、この接続端から 5 0 mm 以内の前記クラウン部の領域において、前記クラウン部の総表面積の 5 % 以上の表面積を占める第 1 の領域を形成する外殻部材を第 1 の外殻部材とし、

前記フェース部と接続する前記ソール部の接続端に沿った、この接続端から 5 0 mm以内の前記ソール部の領域において、前記ソール部の総表面積の 5 %以上の表面積を占める第 2 の領域を形成する外殻部材を第 2 の外殻部材とし、さらに、前記第 1 の外殻部材における弾性率と前記第 1 の領域における前記第 1 の外殻部材の厚さとの積を第 1 の換算剛性とし、前記第 2 の外殻部材における弾性率と前記第 2 の領域における前記第 2 の外殻部材の厚さとの積を第 2 の換算剛性としたとき、

前記第 1 の換算剛性および前記第 2 の換算剛性のうち、一方の換算剛性を変化させ他方の換算剛性を一定としたときのゴルフボールの初期弾道特性の変化を表した特性データを予め保持しておき、

ゴルファーのゴルフボールの初期弾道特性に応じて前記特性データを用いて前記第 1 の換算剛性および前記第 2 の換算剛性の間の比率を設定し、

設定された比率に適合する 2 つの部材を、前記第 1 の外殻部材および前記第 2 の外殻部材として用いることを特徴とする中空ゴルフクラブヘッドの設計方法。

#### 【請求項 4】

前記特性データは、ゴルファーのヘッドスピード別のデータであり、

前記比率は、ヘッドスピード別に設定される請求項 3 に記載の中空ゴルフクラブヘッドの設計方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ゴルフボールを打撃するフェース部、このフェース部と接続したクラウン部およびこのフェース部と接続したソール部を備えた中空ゴルフクラブヘッドの設計方法およびこのゴルフクラブヘッドを有するゴルフクラブに関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

今日、ゴルフクラブメーカーはゴルフクラブヘッドの構造や素材の改良や開発を通じて、非力なゴルファーでもゴルフボールを遠くに飛ばすことができるゴルフクラブを種々提案している。

例えば、打ち出されたゴルフボールの打出し角度を大きくするために、中空ゴルフクラブヘッドのロフト角度を変えたり、ゴルフボールの初速度を増加させるために、ゴルフボールの打撃面の肉厚を薄くしてゴルフボールの反発性を良くして、ゴルフボールの初期弾道特性を調整している。

#### 【0 0 0 3】

下記に示す特許文献 1 には、ゴルフボールの打撃面の内周縁に薄肉部が形成された中空ゴルフクラブヘッドが開示されている。これにより、ゴルフボールの打撃時における打撃面の弾性的な撓みを助長させてゴルフボールに対する反発係数を高め、ゴルフボールの飛距離の向上を実現している。

また、ゴルフクラブヘッドのロフト角度を所定の範囲内で大きくしたゴルフクラブでは、ゴルフボールの打出し角度を大きくして、飛距離の向上を実現している。

#### 【0 0 0 4】

##### 【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 5 5 9 4 3 号公報

#### 【0 0 0 5】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、ゴルフクラブヘッドのロフト角度を変えたゴルフクラブでは、ロフト角度が大きいと打出し角度が大きくなるほか、ゴルフボールの回転数（バックスピン量）も高くなり、ロフト角度が小さいと打出し角度が小さくなるとともにゴルフボールのバックスピン量も減少する。

このため、飛距離を増大させるためにロフト角度の大きなゴルフクラブヘッドを用いても、バックスピン量が同時に増大するため、飛距離がそれほど伸びないといった問題がある。すなわち、ロフト角度の特性は、バックスピン量と打出し角度とが同時に増大あるいは減少するため、バックスピン量を減らしつつ打出し角度を大きくさせることができず、また、バックスピン量を増やしつつ打出し角度を小さくすることもできない。すなわち、バックスピン量と打出し角度を独立して変えることができないといった問題があった。

#### 【0 0 0 6】

また、このようなロフト角度の特性を利用して、ゴルファーに最適なゴルフクラブを提供しようとしても、ゴルフスウィングがそれぞれ異なるゴルファーに適切なゴルフクラブを選択させるための指標が無い場合によっては、誤ったロフト角度を有するゴルフクラブを提供し、ゴルフボールの飛距離を逆に低下させてしまうといった問題もあった。

#### 【0007】

一方、ゴルフクラブヘッドの打撃面を薄肉化した場合、ゴルフボールの初速度を向上させることができ、飛距離を伸ばすことができるが、打撃面の一部を薄肉化するため、打撃面の力学強度が低下し、耐久性の点で問題があった。

#### 【0008】

そこで、本発明は、上記問題を解決するために、ゴルフボールの飛距離を向上させるためのロフト角度の調整および打撃面の薄肉化といった従来の手法とは異なる方法によって、ゴルフボールの飛距離を向上させることのできる中空ゴルフクラブヘッドを有するゴルフクラブを提供するとともに、この中空ゴルフクラブヘッドの設計方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、ゴルフボールを打撃するフェース部、このフェース部と接続したクラウン部およびこのフェース部と接続したソール部を備えた中空ゴルフクラブヘッドを有するゴルフクラブであって、前記フェース部と接続した前記クラウン部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内の前記クラウン部の領域において、前記クラウン部の総表面積の5%以上の表面積を占める第1の領域が第1の外殻部材で形成されるとともに、前記フェース部と接続した前記ソール部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内の前記ソール部の領域において、前記ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占める第2の領域が第2の外殻部材で形成され、前記第1の外殻部材における弾性率と前記第1の領域における前記第1の外殻部材の厚さとの積を第1の換算剛性とし、前記第2の外殻部材における弾性率と前記第2の領域における前記第2の外殻部材の厚さとの積を第2の換算剛性としたとき、前記第1の換算剛性および前記第

2の換算剛性のうち、大きい方の換算剛性に対する小さい方の換算剛性の比率が0.75以下であることを特徴とするゴルフクラブを提供する。

すなわち、前記ゴルフクラブヘッドの前記クラウン部および前記ソール部には前記比率が0.75以下となる第1の領域および第2の領域が、前記フェース部との接続端から50mm以内の前記クラウン部および前記ソール部の領域に、それぞれの総表面積の5%以上の表面積を占めて存在することを特徴とする。

#### 【0010】

ここで、前記第1の外殻部材および前記第2の外殻部材の少なくともいずれか一方は、繊維強化プラスチック材料を積層した複合材料であるのが好ましい。さらに、前記比率は0.5以下であるのが好ましい。

また、前記第1の領域は、前記クラウン部の総表面積の10%以上の表面積を占め、かつ、前記第2の領域は、前記ソール部の総表面積の10%以上の表面積を占めるのが好ましい。また、前記第1の領域は、前記フェース部との接続端に沿った、この接続端から40mm以内の前記クラウン部の領域に存在し、かつ、前記第2の領域は、前記フェース部との接続端に沿った、この接続端から40mm以内の前記ソール部の領域に存在するのが好ましい。

#### 【0011】

また、本発明は、ゴルフボールを打撃するフェース部、このフェース部と接続したクラウン部およびこのフェース部と接続したソール部を備えた中空ゴルフクラブヘッドの設計方法であって、前記フェース部と接続する前記クラウン部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内の前記クラウン部の領域において、前記クラウン部の総表面積の5%以上の表面積を占める第1の領域を形成する外殻部材を第1の外殻部材とし、前記フェース部と接続する前記ソール部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内の前記ソール部の領域において、前記ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占める第2の領域を形成する外殻部材を第2の外殻部材とし、さらに、前記第1の外殻部材における弾性率と前記第1の領域における前記第1の外殻部材の厚さとの積を第1の換算剛性とし、前記第2の外殻部材における弾性率と前記第2の領域における前記第2の外殻部材の厚さとの積を第2の換算剛性としたとき、前記第1の換算剛性および前記第2の換算



剛性のうち、一方の換算剛性を変化させ他方の換算剛性を一定としたときのゴルフボールの初期弾道特性の変化を表した特性データを予め保持しておき、ゴルフファーのゴルフボールの初期弾道特性に応じて前記特性データを用いて前記第1の換算剛性および前記第2の換算剛性の間の比率を設定し、設定された比率に適合する2つの部材を、前記第1の外殻部材および前記第2の外殻部材として用いることを特徴とする中空ゴルフクラブヘッドの設計方法を提供する。

#### 【0012】

前記特性データは、ゴルフファーのヘッドスピード別のデータであり、前記比率は、ヘッドスピード別に設定されるのが好ましい。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のゴルフクラブおよび中空ゴルフクラブヘッドの設計方法について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

#### 【0014】

図1は、本発明のゴルフクラブの一例であるゴルフクラブの概略分解斜視図である。

図1に示すゴルフクラブ10は、一端にグリップ部を備えたゴルフクラブシャフト12と、ゴルフクラブシャフト12の他端に接続された中空ゴルフクラブヘッド（以降、ゴルフクラブヘッドという）14とを有して構成される。

ゴルフクラブシャフト12はネック部材16に挿入、接着されてゴルフクラブヘッド14と一体化されている。

#### 【0015】

ゴルフクラブヘッド14は、ゴルフボールを打撃するフェース部と、このフェース部と接続したクラウン部と、このフェース部と接続したソール部とを備え、クラウン部の大部分を成すクラウン部材18、サイド部を主に成すサイド部材20、ソール部を成すソール部材22、およびゴルフボールを打撃する打撃面を備えたフェース部を成すフェース部材24をそれぞれ外殻部材として有して構成されている。

サイド部材20、ソール部材22およびフェース部材24の構成部材は、溶接

や接着剤等によって予め一体的に組み立てられている。サイド部材 20 には、端がクラウン部側に屈曲してクラウン部に延在し、クラウン部の一部を成す延長部 26 が設けられ、フェース部材 24 には、端がクラウン部側に屈曲してクラウン部に延在し、クラウン部の一部を成す延長部 28 が設けられている。すなわち、予めサイド部材 20、ソール部材 22 およびフェース部材 24 が予め一体的に組み立てられて図 1 に示すような状態となっており、この後クラウン部材 18 が延長部 26、28 に接合されてゴルフクラブヘッド 14 が構成される。

サイド部材 20、フェース部材 24 およびソール部材 22 は、チタン合金、アルミニウム合金やステンレス合金等の各種合金材料が用いられる。なお、ソール部材 22 は、後述するような繊維強化プラスチック材料が複数層積層されて構成された複合材料等が用いられてもよい。

#### 【0016】

クラウン部材 18 は、炭素繊維強化プラスチック材料が複数層、配向角を変えて積層された複合材料によって構成されている。例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂等をマトリックスとする。なお、本発明においては、炭素繊維の他ガラス繊維やアラミド繊維等を強化繊維として用いてもよい。

なお、クラウン部において、フェース部と接続したクラウン部の接続端に沿った、この接続端から 50 mm 以内のクラウン部の領域には、クラウン部の総表面積の 5 % 以上の表面積を占める領域（以降、第 1 の領域という）がクラウン部材 18 で形成されている。

これにより、クラウン部材 18 における弾性率（ヤング率）とこのクラウン部材 18 の厚さとの積をクラウン換算剛性とし、ソール部材 22 における弾性率とこのソール部材 22 の厚さとの積をソール換算剛性としたとき、クラウン換算剛性のソール換算剛性に対する比率が 0.5 以下となっている。ここで上記弾性率は、フェース部の打撃面に垂直な平面でクラウン部を切断した時のクラウン部の切断線に沿った方向における値である。

この比率は、後述するように、ゴルフボールの初期弾道特性を効果的に変化させるには 0.75 以下であればよい。

## 【0017】

このように上記比率を0.75以下とすることによって、打撃面にてゴルフボールを打撃した時のゴルフボールのバックspin量を減らし、打ち出し角度を大きくすることができる。

図2(a)および(b)は、ゴルフクラブ10でゴルフボールを打撃した時の様子をわかり易く説明した説明図である。

図2(a)に示すようにゴルフボールBを打撃した時、フェース部材24の打撃面にゴルフボールのインパクト力が加わり、このインパクト力はクラウン部およびソール部に伝わるが、インパクト力によって生じるクラウン部およびソール部の剪断変形について考えると、クラウン換算剛性がソール換算剛性の半分以下となっているので、クラウン部の剪断変形はソール部の剪断変形に比べて大きくなる。このため、フェース部24の打撃面は僅かにロフト角度が大きくなる方向に変形する。このゴルフボールのインパクト時の打撃面の変形は、ゴルフボールのバックspin量および打出し角度に影響を与える。

## 【0018】

図3(a)～(c)は、ソール換算剛性を一定(113(GPa・mm))にしてクラウン換算剛性を变化させた場合のバックspin量の変化を、ヘッドスピード34m/秒、40m/秒および46m/秒別に示している。図3(a)～(c)に示すように、ヘッドスピードによって変化の程度は変わるが、いずれの場合もクラウン換算剛性が低下することで、バックspin量が低下することがわかる。

## 【0019】

一方、図4(a)～(c)は、ソール換算剛性を一定(113(GPa・mm))にしてクラウン換算剛性を变化させた場合の打出し角度の変化を、ヘッドスピード34m/秒、40m/秒および46m/秒毎に示している。図4(a)～(c)に示すように、ヘッドスピードによって変化の程度が変わるが、いずれの場合もクラウン換算剛性が低下することで、打出し角度が大きくなることがわかる。

## 【0020】

また、図 5 (a) ~ (c) は、ソール換算剛性を一定 ( $113 \text{ (GPa} \cdot \text{mm)}$ ) にしてクラウン換算剛性を変化させた場合のゴルフボールの初速度の変化を、ヘッドスピード  $34 \text{ m/秒}$ 、 $40 \text{ m/秒}$  および  $46 \text{ m/秒}$  毎に示している。図 5 (a) ~ (c) に示すように、いずれの場合もゴルフボールの初速度が最大となるクラウン換算剛性が存在することがわかる。

#### 【0021】

このようなクラウン換算剛性を有する部材として、繊維強化プラスチック材料を用いた複合材料が好適に用いられる。例えば、フェース部の打撃面に垂直な平面でクラウン部を切断した時のクラウン部の切断線に沿った方向を基準方向として配向角を  $\pm 45$  度交互に傾斜させて積層した 4 層の炭素繊維強化プラスチック材料の上に配向角が  $90$  度の炭素繊維強化プラスチック材料を最上層に積層した 5 層の複合材料における換算剛性を基準値とすると、下記表 1 に示すように、7 層の複合材料や 3 層の複合材料を作製することができ、基準値に対して  $0.37$  倍から  $5.63$  倍の間の倍率で換算剛性を変化させることができる。

#### 【0022】

ここで、表 1 中、例えば、3 層の積層数で、配向角が  $0$ 、 $90^\circ$  の部材は、最下層から最上層に向かって  $90^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $90^\circ$  の配向角で構成されたものであり、7 層の積層数で、配向角が  $\pm 60^\circ$ 、 $90^\circ$  の部材は、最下層から最上層に向かって  $+60^\circ$ 、 $-60^\circ$ 、 $+60^\circ$ 、 $-60^\circ$ 、 $+60^\circ$ 、 $-60^\circ$ 、 $90^\circ$  の配向角で構成されたものである。

このような複合材料をクラウン部材 18 に用いてゴルフクラブヘッド 10 を作製し、ゴルフボールの試打を行ってゴルフボールの初期弾道特性を計測することによって、図 3 (a) ~ (c)、図 4 (a) ~ (c) および図 5 (a) ~ (c) に示すグラフを得ることができる。

#### 【0023】

【表 1】

表1

積層数	厚さ	クラウン換算剛性値			
		配向角 0, 90°	配向角 ±30°, 90°	配向角 ±45°, 90°	配向角 ±60°, 90°
3	0.51mm	2.30	1.26	0.56	0.37
5	0.85mm	3.96	2.39	1.00	0.62
7	1.18mm	5.63	3.52	1.44	0.87

【0024】

なお、下記表2には各種合金材料における換算剛性の上記基準値に対する倍率を表している。合金材料の換算剛性は、上記炭素繊維強化プラスチック材料を用いて積層した複合材料の換算剛性に比べて概して高い。

【0025】

【表 2】

表2

材料	厚さ	クラウン換算剛性値
6-4Ti合金	1mm	8.81
SUS	1mm	15.07
Al合金	1mm	5.32
Mg合金	1mm	3.37

【0026】

ここで、6-4Ti合金はAlが6重量%およびVが4重量%で、残部がTiで組成されたチタン合金であり、SUSはCが0.06重量%、Siが0.4重量%、Mnが0.6重量%、Niが7.0重量%、Crが17.0重量%およびAlが1.2重量%で、残部がFeで組成された析出硬化型ステンレス鋼（ステンレス合金）である。

Al合金（アルミニウム合金）はZnが5.6重量%、Mgが2.5重量%およびCuが1.6重量%で、残部がAlで組成された合金であり、Mg合金（マグネシウム合金）は、Znが3.5重量%およびZrが0.6重量%で、残部がMgで構成された合金である。

【0027】

この結果より、図2 (b) に示すような変形を生じさせるために、ソール部材22に合金材料を用い、クラウン部材18に炭素繊維強化プラスチック材料を積層した複合材料を用いるのが好ましい。

このような構成においては、クラウン部材18で形成される第1の領域が、フェース部と接続したクラウン部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内のクラウン部の領域内にあり、かつ、クラウン部の総表面積の5%以上の表面積を占めるとともに、ソール部材22で形成される領域が、フェース部と接続したソール部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内のソール部の領域内にあり、かつ、ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占めることにより（以降、接続端から50mm以内のソール部の領域内にあり、かつ、ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占める領域を第2の領域という）、図2 (b) に示すフェース部24の打撃面の変形を効果的に達成することができる。

#### 【0028】

すなわち、本発明におけるゴルフクラブのゴルフクラブヘッドは、図2 (b) に示すフェース部24の打撃面の変形を効果的に達成するものであり、クラウン換算剛性のソール換算剛性に対する比率が0.75以下、好ましくは0.5以下となる第1の領域および第2の領域がクラウン部およびソール部に対応しており、かつ、このクラウン部にある第1の領域は、クラウン部の総表面積の5%以上の表面積を占めてクラウン部のフェース部との接続端から50mm以内の領域内に存在し、さらに、ソール部にある第2の領域は、ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占めてソール部のフェース部との接続端から50mm以内の領域内に存在することを特徴とする。これら第1の領域および第2の領域は、フェース部との接続端に沿った、この接続端から50mm以内の領域内に存在すれば、存在する位置は特に制限されないが、フェース部との接続端から40mm以内の領域内に存在するのが好ましく、また、これら第1の領域および第2の領域は、それぞれの総表面積の10%以上を占めるのが好ましい。その際、これら第1の領域および第2の領域は上述したような単一の合金材料で構成した外殻部材で形成されてもよいし、積層した複合材料で構成した外殻部材で形成されてもよい。もちろん、第1の領域および第2の領域における比率が0.75以下、好ましくは

0.5以下となる限りにおいて、これらの領域における外殻部材の厚さは制限されない。

#### 【0029】

ここで、クラウン部の総表面積はサイド部との接続端、フェース部との接続端、およびネック部材16の接続端によって囲まれる部分の総表面積であり、この接続端はクラウン部の輪郭における曲率半径の変化によって知ることができる。同様に、ソール部の表面積はサイド部およびフェース部との接続端によって囲まれる部分の表面積である。ゴルフクラブヘッドは、外表面に塗装が施されてクラウン部の領域が明確でない場合、ゴルフクラブヘッドを切断し、内面の接合部分を調べることで、サイド部、クラウン部およびソール部の縁を知ることができる。

さらに、このようなクラウン部が明確でない場合、打撃面をゴルフクラブヘッドのロフト角度に合わせて平面上にゴルフクラブを置き、このゴルフクラブヘッドを平面に対して垂直上方から見下ろした時の打撃面を除く投影面積を用いてもよい。

#### 【0030】

また、クラウン部材18あるいはソール部材22は場合によっては、厚さが分布を持って変化しているものもあるが、この場合における厚さとは平均厚さをいう。本発明におけるゴルフクラブのゴルフクラブヘッドは、上述したように、クラウン換算剛性のソール換算剛性に対する比率が0.75以下、好ましくは0.5以下となる第1の領域および第2の領域がクラウン部およびソール部の、フェース部との接続端から50mm以内の領域内に、それぞれの総表面積の5%以上を占めて存在するが、これら第1の領域および第2の領域における外殻部材の厚さも、厚さが分布を持って変化している場合平均厚さをいう。

#### 【0031】

なお、上記例では、クラウン換算剛性のソール換算剛性に対する比率が0.75以下となるように構成しているが、本発明では、クラウン換算剛性のソール換算剛性に対する比率が4/3以上、好ましくは2以上となるように構成してもよい。この構成により、バックスピン量を上げ、打出し角度を低くさせるようにゴ

ゴルフボールの初期弾道特性をゴルフクラブヘッドによって調整することもできる。すなわち、ソール部材 22 として、炭素繊維強化プラスチック材料を複数層積層した複合材料を用い、クラウン部材 18 として、チタン合金、アルミニウム合金やステンレス合金等の各種合金材料等を用いてもよい。この場合、ソール部材 22 は、接着剤等でサイド部材 20 およびフェース部材 24 に設けられた接着面と接合されて一体化される。このようなゴルフクラブヘッドは、低弾道のゴルフボールを容易に実現し風の強い日のゴルフプレイに最適なものとなる。

また、クラウン部材 18 およびソール部材 22 の双方に同時に繊維強化プラスチック材料を複数層積層した複合材料を用いてもよい。少なくとも、クラウン換算剛性およびソール換算剛性のうち、大きい方の換算剛性に対する小さい方の換算剛性の比率が 0.75 以下となるように設定されていればよい。

#### 【0032】

このように、ゴルフクラブ 10 では、上述したように、ゴルフクラブヘッド 14 のクラウン換算剛性がソール換算剛性の 0.75 以下となっているので、インパクト時において、図 2 (b) に示すような打撃面の変形が生じ、ゴルフボールのバックスピン量を減少させ、打出し角度を増大させることができる。

したがって、従来、ゴルフクラブヘッドのロフト角度を変えた場合、バックスピン量と打出し角度がともに大きくなる、あるいは小さくなる調整しかできなかったが、本発明によりバックスピン量と打出し角度を別々に調整することができる。

#### 【0033】

より具体的に説明すると、図 6 は、ゴルフボールの初期弾道特性として、バックスピン量と打出し角度によってゴルフボールの飛距離がどのように変化するかを表したチャートであり、このチャートは、ヘッドスピードが一定（ヘッドスピード 40 m/秒）のときにゴルフボールの飛距離が同等となるバックスピン量と打出し角度との関係をコンターマップとして表したものである。例えば、ヘッドスピードが 40 m/秒のゴルファーが、バックスピン量が 2800、打出し角度が 12 度の初期弾道特性でゴルフボールを打ち出す場合のゴルフボールの飛距離は略 236 ヤードである。この場合、ゴルファーが効果的に飛距離を向上させる



ためには、図6に示すB方向ではなくA方向にバックスピン量および打出し角度をシフトさせなければならない。つまり、打出し角度を上げバックスピン量を低減させる方向である。このようなA方向へのシフトは、従来の打出し角度とバックスピン量とを同じように増減させるロフト角度の調整で実現することはできず、上述したように、クラウン換算剛性がソール換算剛性の0.75以下、好ましくは0.5以下となるように構成することでA方向へのシフトを実現することができる。

#### 【0034】

したがって、ゴルフアーの初期弾道特性（ゴルフボールの初速度、バックスピン量、打出し角度）を知ることで、図6に示すチャートからゴルフボールの飛距離を向上させる方向を見い出すことができ、この方向にシフトするように、バックスピン量の方向と打出し角度の方向を設定し、この方向に適合するように、すなわち、クラウン換算剛性のソール換算値に対する比率が0.75以下となるように、クラウン部材18およびソール部材22の材料種（合金の種類、繊維強化プラスチック材料）および部材構成（積層材における配向角等）を設定するとよい。

#### 【0035】

すなわち、フェース部と接続したクラウン部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内のクラウン部の領域にあり、かつ、クラウン部の総表面積の5%以上の表面積を占めるクラウン部材18で形成される第1の領域におけるクラウン換算剛性、および、フェース部と接続したソール部の接続端に沿った、この接続端から50mm以内のソール部の領域にあり、かつ、ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占めるソール部材22で形成される第2の領域におけるソール換算剛性の少なくとも一方をパラメータとしてゴルフボールの初期弾道特性を表した、図3(a)～(c)、図4(a)～(c)あるいは図5(a)～(c)に示すような特性データを予め保持しておき、ゴルフアーのゴルフボールの初期弾道特性から図6に示すA方向のような飛距離の増加のための望ましいシフト方向を定め、この方向にシフトするように保持している特性データを用いてクラウン換算剛性およびソール換算剛性の間の比率を設定し、設定された比率に適合した

部材を、上記クラウン部の総表面積の5%以上の面積を占める外殻部材および上記ソール部の総表面積の5%以上の表面積を占める外殻部材として、フェース部との接続端に沿った、この接続端から50mm以内の領域内に設けることにより、ゴルフクラブヘッドを設計することができる。

このような設計方法は、コンピュータによって実行することができる。

#### 【0036】

この場合、特性データは、図3(a)～(c)、図(4)～(c)あるいは図5(a)～(c)に示すように、ヘッドスピードによって特性データが異なるため、クラウン換算剛性およびソール換算剛性の間の比率を定量的に定めて飛距離の増加を確実なものとするには、ヘッドスピード別に、クラウン換算剛性およびソール換算剛性の間の比率を設定するのが好ましい。

このような中空ゴルフクラブヘッドの設計方法を用いて、ゴルファー一人一人のゴルフボールの初期弾道特性に応じて、クラウン換算剛性およびソール換算剛性の間の比率を設定することで、オーダーメイドのゴルフクラブヘッドを提供することができるほか、予め想定されるゴルファーの初期弾道特性に応じてクラウン換算剛性およびソール換算剛性の間の比率を設定して設計されたゴルフクラブを市場に提供することもできる。

#### 【0037】

##### [実施例A]

本発明のゴルフクラブを用いてゴルフボールの飛距離を測定し、ソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率に関する効果を調べた。

本発明の中空ゴルフクラブとして、下記表3に示すようにクラウン換算剛性を種々変えることでソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率が異なる図1に示す中空ゴルフクラブヘッドを用いてゴルフクラブを種々作製した(実施例1～5、比較例1, 2)。

なお、クラウン部材18として、エポキシ樹脂をマトリクスとし、弾性率が $24 \times 10^3$  (kg重/mm<sup>2</sup>)の炭素繊維を強化繊維とした炭素繊維強化プラスチック材料であって、炭素繊維の配向角を各層毎に交互に変えて積層して構成した複合材料を用いた。サイド部材20、ソール部材22およびフェース部材24

として上記表 2 に示す 6-4 チタン合金を用いた。

【0038】

【表 3】

表 3

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2
クラウン換算剛性 (Gpa・mm)	12.5	45.2	55.4	72.3	83.6	90.4	113
ソール換算剛性 (Gpa・mm)	113	113	113	113	113	113	113
$\frac{\text{クラウン換算剛性}}{\text{ソール換算剛性}}$	0.11	0.40	0.49	0.64	0.74	0.80	1.00
平均飛距離 (指数)	140	140	138	122	120	102	100

## 【0039】

飛距離の測定は、5人のゴルファーをテストとし、作製したゴルフクラブを5回試打してゴルフボールの飛距離の平均を求めた。平均飛距離は、比較例2の平均飛距離を基準（指数100）として飛距離が伸びるほど指数が大きくなるようにまとめた。

上記表3には平均飛距離の指数を測定結果として表している。測定結果によると、ソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率を0.75以下とした場合平均飛距離が大幅に向上し（比較例1と実施例5との比較）、上記比率を0.5以下とすることで平均飛距離が一層向上することがわかった（実施例3と実施例4の比較）。

## 【0040】

## [実施例B]

さらに、本発明のゴルフクラブを用いてゴルフボールの飛距離を測定し、ソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率が0.5以下（0.4）となるクラウン部の第1領域の、クラウン部の総表面積に対する表面積の割合（％）に関する効果を調べた。具体的には、ソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率が0.4となるクラウン部の第1領域の面積を種々変えて上記表面積の割合を変化させて調べた。この第1領域は、フェース部との接続端から50mm以内のクラウン部の領域内に設けたものである。

クラウン部の第1領域には、エポキシ樹脂をマトリクスとし、弾性率が $24 \times 10^3$ （kg重/mm<sup>2</sup>）の炭素繊維を強化繊維とした炭素繊維強化プラスチック材料を用いクラウン換算剛性を45.2（GPa・mm）とした部材を用いた。この第1領域以外のクラウン部、ソール部、フェース部およびサイド部の部材には、上記表2に示す6-4チタン合金を用いた。この時のソール換算剛性は113（GPa・mm）であった。

下記表4に示すように、第1領域の表面積の、クラウン部の総表面積に対する割合を3～70％で変化させて（実施例6～10、比較例3および4）、飛距離の変化を調べた。

## 【0041】

【表 4】

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	比較例3	比較例4
表面積の割合(%)	70	50	30	10	5	4	3
平均飛距離(指数)	140	130	125	120	112	101	100

【0042】

飛距離の測定は、5人のゴルファーをテストとし、作製したゴルフクラブを5

回試打してゴルフボールの飛距離の平均を求めた。平均飛距離は、比較例 2 の平均飛距離を基準（指数 100）として飛距離が伸びるほど指数が大きくなるようにまとめた。

上記表 4 には平均飛距離の指数を測定結果として表している。測定結果より、表面積の割合が 4 % 以下（比較例 3 および 4）の場合、平均飛距離の向上は小さいが、表面積の割合が 5 % を境として 5 % 以上の場合、平均飛距離は大幅に向上することがわかった。特に、表面積の割合が 10 % 以上の場合、平均飛距離はより一層向上することがわかった。

以上実施例 A および B より、本発明の効果は明らかである。

#### 【0043】

以上、本発明のゴルフクラブおよび中空ゴルフクラブヘッドの設計方法について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明は、クラウン換算剛性とソール換算剛性とのうち、大きい方の換算剛性に対する小さい方の換算剛性の比率が 0.75 以下となっているので、例えば、バックスピン量を低下させて打出し角度を大きくすることができるので、ロフト角度の調整および打撃面の薄肉化といった従来の手法とは異なる方法によって、飛距離を向上させることができる。また、このようなゴルフクラブヘッドを設計することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のゴルフクラブの一例であるゴルフクラブの概略分解斜視図である。

【図 2】 (a) および (b) は、ゴルフクラブでゴルフボールを打撃した時の変形をわかり易く説明した説明図である。

【図 3】 (a) ~ (c) は、クラウン換算剛性の変化に対するゴルフボールのバックスピン量の変化を示した図である。

【図 4】 (a) ~ (c) は、クラウン換算剛性の変化に対するゴルフボールの打出し角度の変化を示した図である。

【図 5】 (a) ~ (c) は、クラウン換算剛性の変化に対するゴルフボールの初速度の変化を示した図である。

【図 6】 ゴルフボールの初期弾道特性であるバックスピン量と打出し角度によるゴルフボールの飛距離の変化を表した図である。

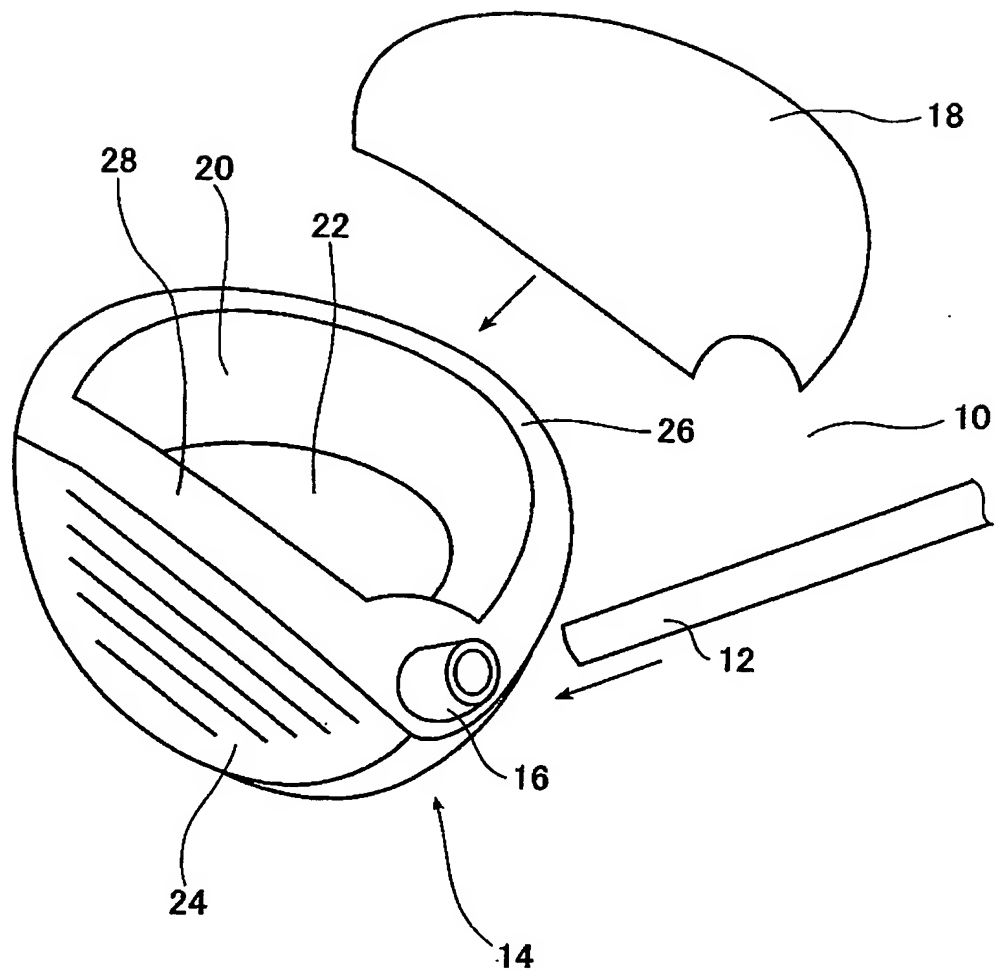
【符号の説明】

- 1 0 ゴルフクラブ
- 1 2 ゴルフクラブシャフト
- 1 4 ゴルフクラブヘッド
- 1 6 ネック部材
- 1 8 クラウン部材
- 2 0 サイド部材
- 2 2 ソール部材
- 2 4 フェース部材
- 2 6, 2 8 延長部

【書類名】

図面

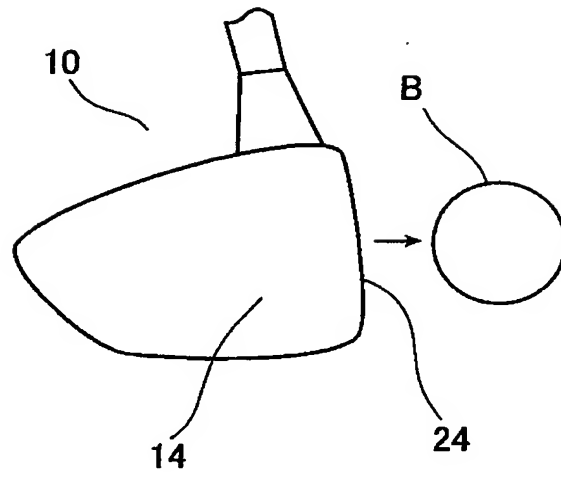
【図 1】



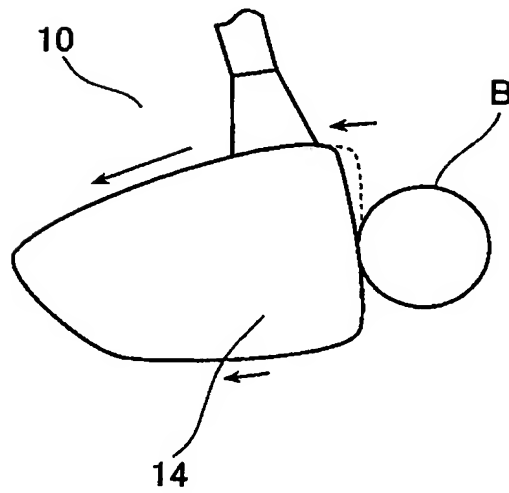


【図 2】

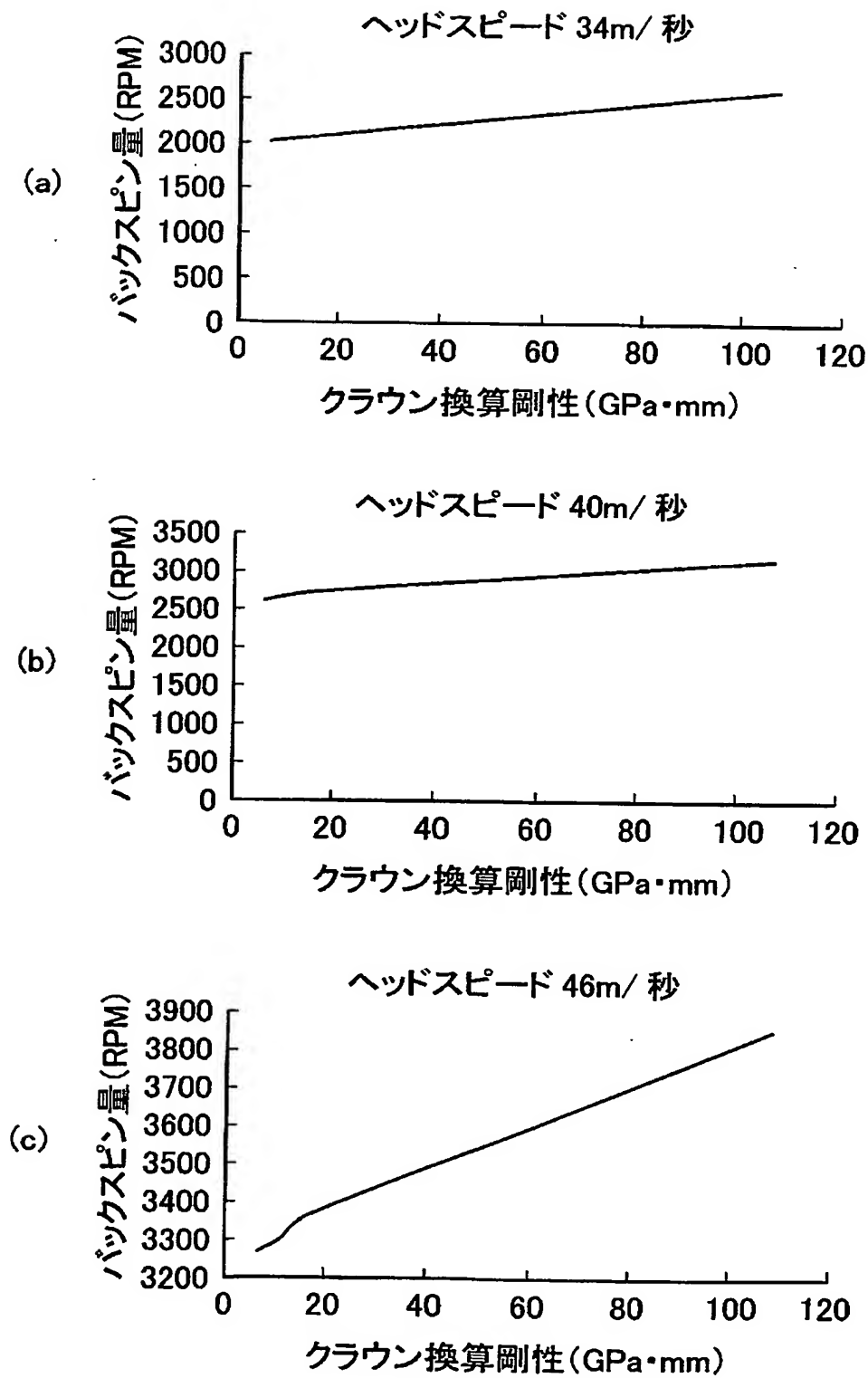
(a)



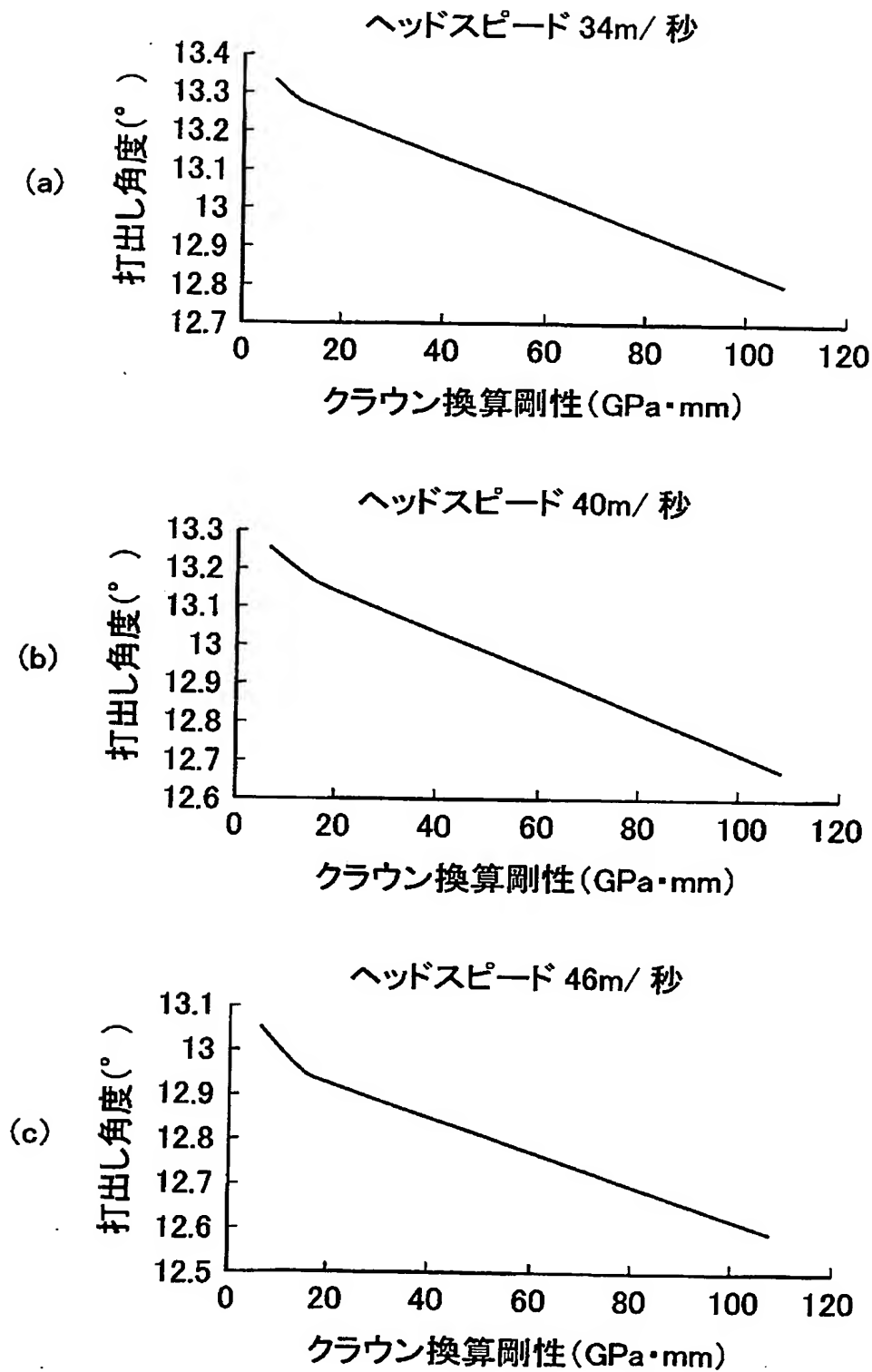
(b)



【図 3】

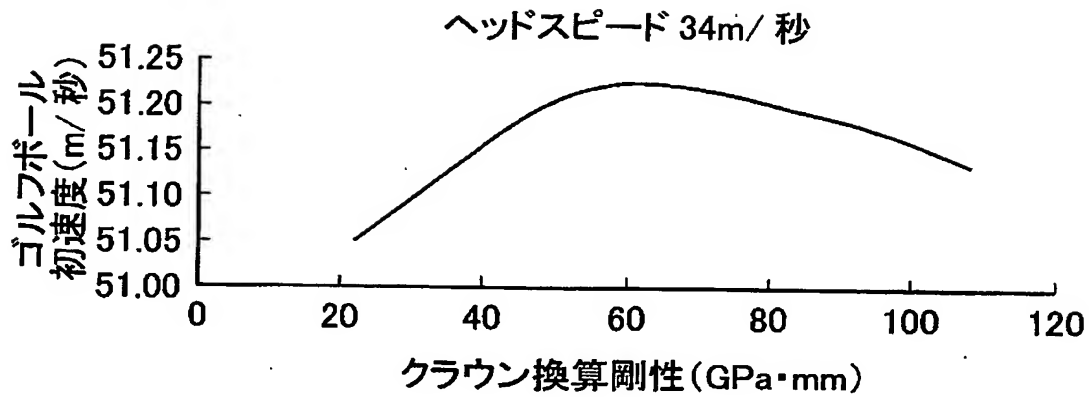


【図 4】

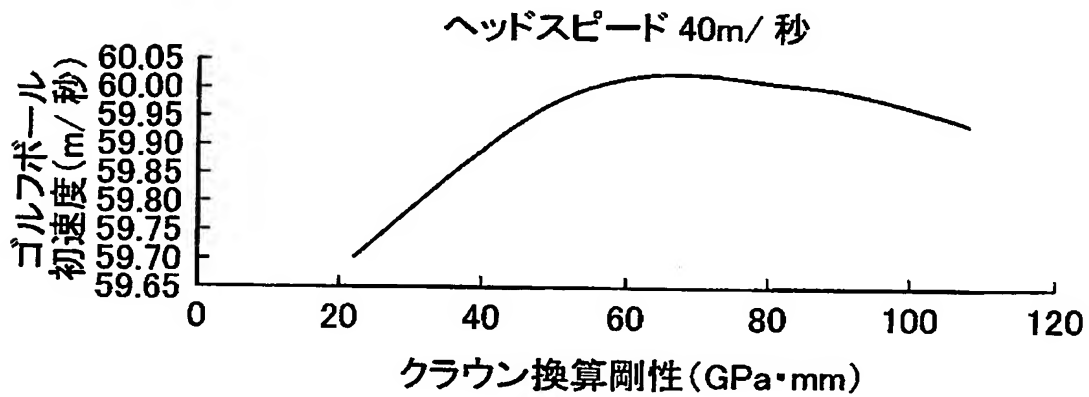


【図 5】

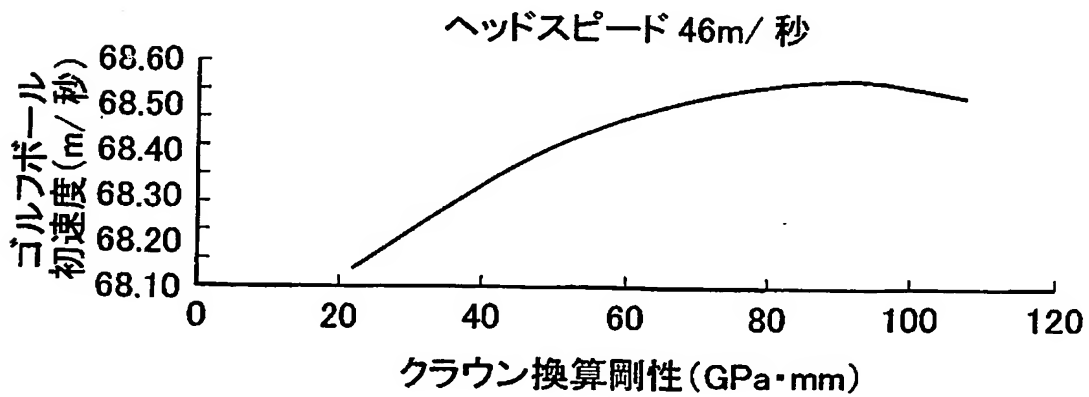
(a)



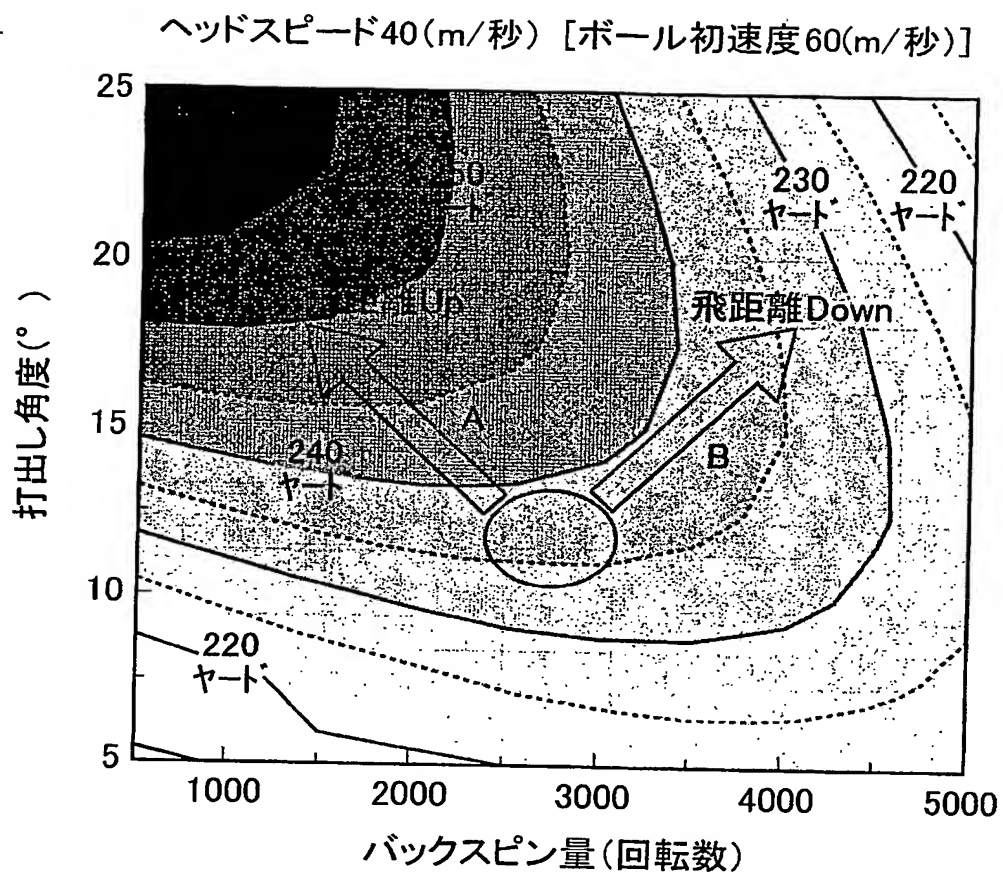
(b)



(c)



【図 6】



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ゴルフボールの飛距離を向上させるロフト角度の調整および打撃面の薄肉化といった従来の手法とは異なる方法によって、飛距離を向上させることのできる中空ゴルフクラブヘッドを有するゴルフクラブおよびこの中空ゴルフクラブヘッドの設計方法を提供する。

【解決手段】 中空ゴルフクラブヘッド 14 は、クラウン部材 18 における弾性率とこのクラウン部材 18 の厚さとの積をクラウン換算剛性とし、ソール部材 22 における弾性率とこのソール部材 22 の厚さとの積をソール換算剛性としたとき、クラウン換算剛性およびソール換算剛性のうち、大きい方の換算剛性に対する小さい方の換算剛性の比率が 0.75 以下となるクラウン部材 18 とソール部材 22 を有する。

【選択図】 図 1

特願 2002-355821

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006714]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区新橋5丁目36番11号

氏 名

横浜ゴム株式会社